

Filter insert

Patent Number: ☐ US6235089
Publication date: 2001-05-22
Inventor(s): ERDMANNSDOERFER HANS (DE)
Applicant(s):: MANN & HUMMEL FILTER (US)
Requested Patent: ☐ DE19645666
Application Number: US19990297672 19990709
Priority Number (s): DE19961045666 19961106; WO1997EP05511 19971007
IPC Classification: B03C3/017
EC Classification: B01D45/08
Equivalents: BR9712886, CZ9901607, ☐ EP0946252 (WO9819772), B1, ES2157562T, JP2001503323T, ☐ WO9819772

Abstract

The invention concerns a filter insert for separating oil out of a flow of gas; the filter insert (1) comprising a pure gas side (2) and an untreated gas side (3) as well as support means (4) and at least two separation zones (5; 6) of different degrees of fineness

Data supplied from the esp@cenet database - I2



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**
⑩ **DE 196 45 666 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 01 D 45/02
B 01 D 46/42

⑳ Aktenzeichen: 196 45 666.5
㉔ Anmeldetag: 6. 11. 96
㉕ Offenlegungstag: 7. 5. 98

DE 196 45 666 A 1

㉑ Anmelder:
Filterwerk Mann & Hummel GmbH, 71638
Ludwigsburg, DE

㉒ Erfinder:
Erdmannsdörfer, Hans, 75335 Dobel, DE

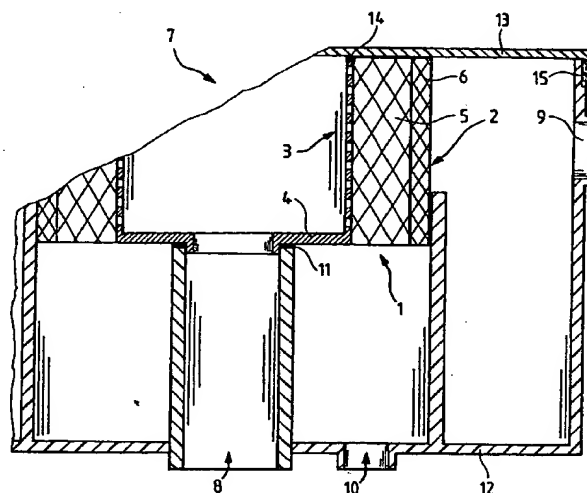
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 195 08 815 A1
DE 36 18 499 A1
DE 89 10 579 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Filtereinsatz

⑤⑦ Filtereinsatz zum Abscheiden von Öl aus einem Gasstrom, wobei der Filtereinsatz eine Reingasseite und eine Rohgasseite sowie Mittel zum Stützen aufweist und über wenigstens zwei unterschiedlich feine Abscheidebereiche verfügt.



DE 196 45 666 A 1

DE 196 45 666 A 1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Filtereinsatz zum Abscheiden von Öl aus einem Gasstrom.

Derartige Filtereinsätze sind bekannt, z. B. aus der GB 988 692. Will man solche Filtereinsätze beispielsweise in Verbrennungskraftmaschinen einsetzen, die den neuesten Abgasrichtlinien genügen und gleichzeitig einfach und billig zu fertigen als auch zu entsorgen sein sollen, so ist daran nachteilig, daß aufgrund des komplexen Aufbaus und der Vielzahl der verwendeten Materialien dies nicht realisierbar ist.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, einen Filtereinsatz und eine Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß eine zuverlässig funktionierende Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden sowie ein Filterelement geschaffen werden, die einfach und billig zu fertigen als auch zu entsorgen sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Filtereinsatz eine Reingas- und eine Rohgasseite sowie Mittel zum Stützen aufweist und über mindestens zwei unterschiedlich feine Abscheidebereiche verfügt. Durch die Reduzierung der benötigten Teile sinken sowohl die Kosten für die Herstellung als auch für die am Lebensende notwendige Entsorgung. Die Verwendung unterschiedlich feiner Abscheidebereiche führt zu einer besseren Ölabscheidung, da für unterschiedlich große Öltröpfchen entsprechend geeignete Koaleszenzoberflächen zur Verfügung stehen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Mittel zum Stützen gasdurchlässig sind. Auf diese Weise übernimmt das Stützmittel mehrere Funktionen. Zum einen wirkt es als Stützmittel, zum anderen, entsprechend seiner Durchlässigkeit als mehr oder weniger grober Ölvorabscheider, der die Abscheide- bzw. Drainagefunktion für z. B. große Ölteilchen innehat.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß ein Abscheidebereich aus textilem Garn besteht. Dieser Abscheidebereich, der geeigneterweise gestrickt, gewirkt, gewebt oder gewickelt ist, ist für eine Abscheidung der Öltröpfchen zuständig, die am besten an Abscheideelementen im Millimeterbereich koagulieren. Die Verwendung eines solchen Abscheidemittels gewährt niedrige Druckverluste bei einem ausreichenden Ölabscheidegrad.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß ein Abscheidebereich aus zusammenhängenden Fasern oder Elementarfäden besteht und somit einen Feinanteil aufweist. Dieser Feinanteil übernimmt die Ölabscheidung im Bereich kleinerer Ölteilchen. Dieser auch als Vlies bezeichnete Bereich schützt zusätzlich zu seiner Abscheide- und Ableitungswirkung bezüglich des Öls im Gas den gewickelten Abscheidebereich des Filterelementes, der insbesondere wenn er aus Glasfasern besteht, sehr empfindlich gegenüber mechanischen Belastungen ist; zusätzlich bildet er den räumlichen Abschluß des Filterelementes im Sinne eines Gehäuses, um auf eine weitere Verpackungsumhüllung zu verzichten.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß das Material des Abscheidebereichs aus Kunststoffen, wie Polyester, -amid, -acryl oder Aramid, Metall oder Metalloxyd besteht. Von besonderem Vorteil ist die Verwendung eines texturierten Filamentgarnes. Die Kombination bei texturiertem Garn von geringem Filamentdurchmesser und hohem Volumen sorgt für ein gutes Ergebnis bei der Ölabscheidung, z. B. im Aerosolbereich, da gerade in Motoren, die den ständig steigenden Anforderungen an die Schadstoffbelastung im Abgas genügen sollen, ein hoher Ölabscheidegrad bei geringem Druckverlust und gleichzeitigem Vermeiden des Zusetzens durch beispielsweise Rußpartikel von Bedeutung

2

ist, wobei Einzelfasern vorzugsweise kleiner 10 µm sind. Gerade in diesem Größenordnungsbereich erfolgt die Ölabscheidung aus Aerosolen besonders effektiv.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß das Material wenigstens eines Abscheidebereichs elektrostatische Eigenschaften aufweist, was den Vorgang der Ölabscheidung verbessert.

In einer anderen vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung ist vorgesehen, daß wenigstens ein Abscheidebereich hydrophobe oder hydrophile Eigenschaften aufweist; dies führt zu einem beeinflussbaren Abscheideverhalten im Filterelement.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß in einer Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden ein Filterelement verwendbar ist. Dies macht deutlich, daß derartige Filterelemente universell, z. B. in Rohrquerschnitten oder aber in beinahe beliebig geformten Gehäusen einsetzbar sind.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden insbesondere im Ansaugtrakt von Verbrennungskraftmaschinen einsetzbar ist. Der Einsatz einer solchen Vorrichtung, insbesondere im Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine, hat vorbeugenden Charakter hinsichtlich der Emissions- als auch der Verschmutzungssituation innerhalb der Maschine, speziell im Hinblick auf die Situation der Lebensdauer der Funktionselemente wie beispielsweise eines Turboladers oder Ölkühlers und ähnlicher Teile.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ölnebelabscheidevorrichtung zum Entölen der Blow-by-Gase einer Verbrennungskraftmaschine einsetzbar ist. Z.B. in Dieselmotoren, vorwiegend mit Turboladern gilt es, die Beaufschlagung sowohl der Turbinenschaufeln als auch der anderen Funktionselemente mit ölhaltigen Gasen zu vermeiden, um sowohl Schäden als auch zusätzliche Schadstoffbeaufschlagungen zu vermeiden.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Filterelement

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden.

Das Filterelement 1 weist, wie in Fig. 1 dargestellt, eine Reingasseite 2 und eine Rohgasseite 3 auf. Vorzugsweise verfügt das Filterelement 1 über rohgasseitige Mittel zum Stützen 4. Das in Fig. 1 dargestellte Mittel zum Stützen 4 besteht aus einem einteiligen, rohrförmigen Lochblech, das von einem ersten Abscheidebereich 5 umgeben ist. Dieser Abscheidebereich 5 besteht aus um das rohrförmige Lochblech gewickeltes Glasfasergarn, welches das Mittel zum Stützen bildet, um den Glasfaserwickel herum, der den ersten Abscheidebereich ist ein zweiter Abscheidebereich 6 angeordnet. Der zweite Abscheidebereich 6 besteht im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Vlies, das gleichzeitig die äußere Begrenzungshülle des Filterelementes 1 darstellt. Das Filterelement 1 weist eine Gaszuführöffnung 8 auf, über die das zu entöhlende Gasgemisch zugeführt wird. Diese Gaszuführöffnung 8 ist an der Stirnseite des Mittels zum Stützen 4 angeordnet. Über diese Gaszuführöffnung 8 gelangt das Gasgemisch ins Innere des Fil-

DE 196 45 666 A 1

3

terelements 1, von wo aus das ölhaltige Gasgemisch radial über die an der Mantelfläche des Stützmittels 4 befindlichen Löcher in den folgenden Abscheidebereich 5 gelangt. Bereits durch das Passieren des Lochbleches des Stützmittels erfährt das Gasgemisch eine Entmischung in der Weise, daß sich Öltröpfchen aus dem Gasgemisch abscheiden, die sich dann im ersten Abscheidebereich entlang der Glasfasergarnstruktur zum Erdmittelpunkt bewegen. Nachdem das Gasgemisch das Lochblech 4 überwunden hat, gelangt es in den ersten Abscheidebereich 5, in dem sich größere Öltröpfchen an der Oberfläche der Glasfasergarnwickelstruktur niederschlagen, die sich ebenfalls mittels der Schwerkraft vom Gasstrom wegbewegen. Im Anschluß daran gelangt der Gasstrom mit dem verbliebenen Ölanteil in den zweiten Abscheidebereich 6, in dem sich kleinere Öltröpfchen des Gasgemisches an der Oberfläche der wesentlich feineren Struktur des aus Elementarfäden bestehenden Vlies es niederschlagen.

Die Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden 7 besteht, wie in Fig. 2 dargestellt, aus einem Gehäuse 12, das das Filterelement 1 aufnimmt. Das Gehäuse 12 der Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden verfügt über eine Gaszuführöffnung 8 sowie über eine Gasabführöffnung 9. Wie in Fig. 2 dargestellt, schließt sich an die Gaszuführöffnung 8 ein Filterelement 1 an, das in diesem Ausführungsbeispiel eine Reingasseite 2 und eine Rohgasseite 3 aufweist. Die Reingasseite 2 wird im Gehäuse 12 mittels zweier Dichtungen von der Rohgasseite getrennt. Im Bereich der Gaszuführöffnung 8 wird die Rohseite von der Reinseite durch die Dichtung 11 getrennt. Im Bereich der der Stirnseite des Lochblechs entgegengesetzten Seite wird die Rohgasseite von der Reingasseite mittels der Dichtung 14 abgedichtet, die zwischen Lochblech und Gehäusedeckel 13 angeordnet ist. Der Gehäusedeckel 13 ist mit dem Gehäuse 12 mittels eines Gewindes 15 verbindbar. In alternativen Ausgestaltungen sind Haken-, Schnapp- bzw. Bajonettverschlüsse denkbar. Das Filterelement 1 verfügt über rohgasseitige Mittel zum Stützen 4. Das Mittel zum Stützen 4 besteht aus einem einteiligen, rohrförmigen Lochblech, das von einem ersten Abscheidebereich 5 umgeben ist. Der Abscheidebereich 5 besteht aus gewickeltem Glasfasergarn. Um den den ersten Abscheidebereich 5 bildenden Glasfasergarnwickel ist ein zweiter Abscheidebereich 6 ringförmig angeordnet. Der zweite Abscheidebereich 6 besteht aus einem Vlies, das gleichzeitig die äußere Begrenzungshülle des Filterelementes 1 darstellt.

Die Gaszuführung erfolgt an der Stirnseite des Mittels zum Stützen 4. Über eine dort angebrachte Öffnung gelangt das Gasgemisch ins Innere des Filterelementes 1, von wo aus das ölhaltige Gasgemisch radial über die an der Mantelfläche des Stützmittels 4 befindlichen Löcher in den dem Stützmittel folgenden Abscheidebereich 5 gelangt. Bereits durch das Passieren des Lochbleches des Stützmittels 4 erfährt das Gasgemisch eine Entmischung in der Weise, daß sich Öltröpfchen aus dem Gasgemisch abscheiden, die sich dann im ersten Abscheidebereich 5 entlang der Glasfasergarnstruktur zum Erdmittelpunkt bewegen. Nachdem das Gasgemisch das Lochblech 4 überwunden hat, gelangt es in den ersten Abscheidebereich 5 in dem sich größere Öltröpfchen an der Oberfläche der Glasfasergarnwickelstruktur niederschlagen, die sich ebenfalls mittels der Schwerkraft vom Gasstrom wegbewegen. Im Anschluß daran gelangt der Gasstrom mit dem verbliebenen Ölanteil in den zweiten Abscheidebereich 6, in dem sich kleinere Öltröpfchen des Gasgemisches an der Oberfläche der wesentlich feineren Struktur des aus Elementarfäden bestehenden Vlieses niederschlagen und ebenfalls, getrieben von der Schwerkraft, den Weg zur Ölrückführöffnung suchen. Derart von Öl befreite Gas gelangt mittels Gasabführöffnung 9 in den Ansaugkreislauf ei-

4

ner nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine.

Unterhalb der Ölabscheideelemente der Abscheidebereiche 5 und 6 weist die Vorrichtung zur Ölnebelabscheidung in ihrem Gehäuse 12 eine Ölrückführöffnung 10 auf, die, nachdem das ölhaltige Gas eine ausreichende Wegstrecke durch das Filterelement genommen hat, das abgeschiedene Öl dem Kreislauf der nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine zurückführt.

Die Anordnung von Ölrückführöffnung 10 im Gehäuse 12 wird in Fig. 2 dargestellt.

In einer alternativen Ausgestaltung verfügt das im Abscheidebereich verwendete Material über elektrostatische Eigenschaften.

In einer weiteren Ausgestaltung verhält sich das Material im Abscheidebereich in einer Variante hydrophil, in einer weiteren Variante hydrophob.

Bezugszeichenliste

- 20 1 Filterelement
- 2 Reingasseite
- 3 Rohgasseite
- 4 Mittel zum Stützen
- 5 Abscheidebereich
- 25 6 Abscheidebereich
- 7 Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden
- 8 Gaszuführöffnung
- 9 Gasabführöffnung
- 10 Ölrückführöffnung
- 30 11 Dichtung
- 12 Gehäuse
- 13 Gehäusedeckel
- 14 Dichtung
- 15 Gewinde

Patentansprüche

1. Filtereinsatz zum Abscheiden von Öl aus einem Gasstrom, wobei der Filtereinsatz eine Reingasseite und eine Rohgasseite sowie Mittel zum Stützen aufweist und über wenigstens zwei unterschiedlich feine Abscheidebereiche verfügt.
2. Filtereinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Stützen gasdurchlässig sind.
3. Filtereinsatz nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abscheidebereich aus textilem Garn besteht.
4. Filtereinsatz nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abscheidebereich aus zusammenhängenden Fasern oder Elementarfäden besteht.
5. Filtereinsatz nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Abscheidebereichs aus Kunststoff, Metall oder Metalloxid besteht.
6. Filtereinsatz nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material wenigstens eines Abscheidebereichs elektrostatische Eigenschaften aufweist.
7. Filtereinsatz nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Abscheidebereich hydrophob oder hydrophile Eigenschaften aufweist.
8. Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden (1) mit einem Gaszuführöffnung (4) und Gasabführöffnung (5) sowie eine Ölrückführöffnung (6) aufweisenden Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filtereinsatz insbesondere nach Anspruch 1 verwendbar ist.

DE 196 45 666 A 1

5

6

9. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Ölnebelabscheiden insbesondere im Ansaugtrakt von Verbrennungskraftmaschinen einsetzbar ist.

10. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, 5
dadurch gekennzeichnet, daß die Ölnebelabscheide-
vorrichtung zum Entölen der Blow-by-Gase einer Ver-
brennungskraftmaschine einsetzbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 196 45 666 A1
B 01 D 45/02
7. Mai 1998

